
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2007/2008

April 2008

IEK 101 – Chemical Process Calculations
[Penghitungan Proses Kimia]

Duration: 3 hours
[Masa: 3 jam]

Please check that the examination paper consists of NINETEEN pages of printed material before you begin this examination.

Answer any **FIVE** questions. All questions can be answered either in Bahasa Malaysia OR English.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN BELAS muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

*[Jawab mana-mana **LIMA** soalan. Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia ATAU Bahasa Inggeris.]*

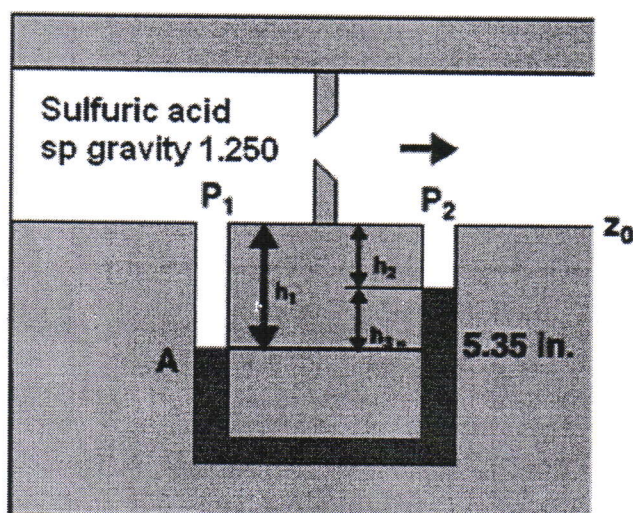
2. Answer all parts of this question.

- (a) 55.8g of H_2SO_4 is dissolved in 100 mL of water to form an aqueous solution. Density of this solution at $20^\circ\text{C} = 1.111 \text{ g/cm}^3$. Calculate the concentration of H_2SO_4 in:

- (i) Wt Fr
- (ii) Parts per million (ppm)
- (iii) Molarity
- (iv) Mole fraction
- (v) Molality

(10 marks)

- (b) A U-tube manometer is used to determine the pressure drop across an orifice meter. The liquid flowing in the pipe line is a sulfuric acid solution having a specific gravity ($60^\circ/60^\circ$) of 1.250. The manometer liquid is mercury, with a specific gravity ($60^\circ/60^\circ$) of 13.56. The manometer reading is 5.35 inches, and all parts of the system are at a temperature of 60°F . What is the pressure drop across the orifice meter in lb/in^2 ? [$g = 1.001$]



(10 marks)

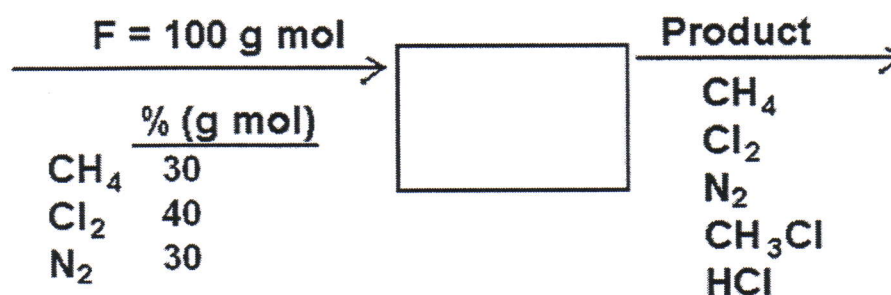
- (i) Calculate the specific volume using the ideal gas law.
(2 marks)
- (ii) Provide the equations for P'_c and T'_c according to Kay's method.
(2 marks)
- (ii) Calculate the specific volume using Kay's method.
(4 marks)

4. Answer all parts of this question.

- (a) Define saturated steam and superheated steam in terms of temperature and pressure.
(2 marks)
- (b) Provide one (1) main difference between saturated and superheated steam in terms of heat.
(2 marks)
- (c) Sketch the following property diagrams and provide description for each:
- (i) Pressure-Temperature (8 marks)
 - (ii) Enthalpy-Temperature (4 marks)
 - (iii) Temperature-Entropy (4 marks)

5. Answer all parts of this question.

- (a) A feed of 100 g-mol has a composition of 30% CH_4 , 40% Cl_2 and 30% N_2 . The following reaction occurs:



- (i) Provide an equation for the reaction.
(2 marks)

...6/-

A tank has 1500 kg of 30% $C_6H_{12}O_6$ and 70% water. After reaction (1), 89 kg CO_2 is produced with 23 kg of unreacted $C_6H_{12}O_6$.

- (i) Determine the quantity (kg-mol) of $C_6H_{12}O_6$ used for reaction (2).

(4 marks)

- (ii) What is the composition (% mass) after fermentation (1) and (2)?

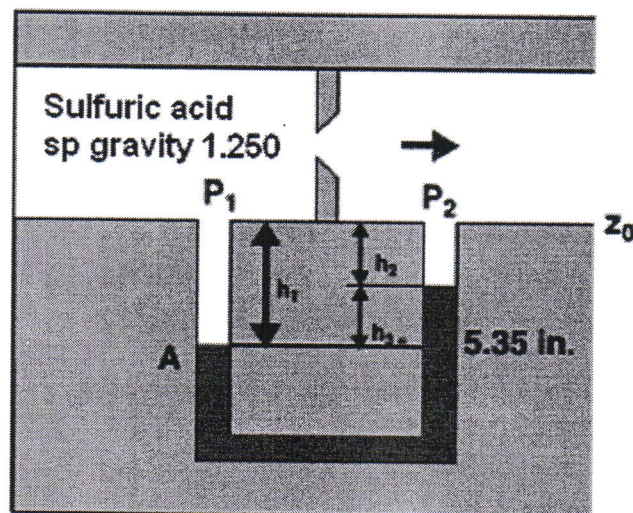
(6 marks)

2. Jawab semua bahagian dalam soalan ini.

- (a) 55.8g H_2SO_4 dilarutkan di dalam 100 mL air untuk menghasilkan larutan akues. Ketumpatan larutan tersebut pada $20^\circ\text{C} = 1.111 \text{ g/cm}^3$. Kirakan kepekatan H_2SO_4 dalam:

- (i) Pecahan berat
- (ii) Bahagian dalam sejuta
- (iii) Molariti
- (iv) Pecahan mol
- (v) Molaliti

- (b) Suatu manometer U-tube adalah untuk menentukan kejatuhan tekanan merentangi suatu meter orifis. Cecair yang mengalir di dalam paip adalah larutan asid sulfurik dengan graviti spesifik ($60^\circ/60^\circ$) sebanyak 1.250. Cecair manometer adalah merkuri dengan gravity spesifik ($60^\circ/60^\circ$) sebanyak 13.56. Manometer memberikan bacaan sebanyak 5.35 inci, dan semua bahagian dalam sistem tersebut adalah pada suhu 60°F . Apakah kejatuhan tekanan merentangi meter orifis dalam lb/in^2 ? [$g = 1.001$]



(10 markah)

- (b) Suatu campuran gas mempunyai komposisi berikut pada 120 atm dan 120 °C:

Komponen	% mol
Metana, CH ₄	10
Etilena, C ₂ H ₄	45
Nitrogen, N ₂	45

- (i) Kirakan isipadu spesifik dengan menggunakan hukum gas unggul
(2 markah)
- (ii) Berikan persamaan untuk P'_c dan T'_c mengikut kaedah Kay.
(2 markah)
- (iii) Kirakan isipadu spesifik dengan menggunakan kaedah Kay.
(4 markah)

4. Jawab semua bahagian dalam soalan ini.

- (a) Berikan definisi untuk stim tepu dan stim panas-lampau dalam terma suhu dan tekanan.
(2 markah)
- (b) Berikan satu (1) perbezaan utama antara stim tepu dan stim panas-lampau dalam terma haba.
(2 markah)
- (c) Lukiskan gambarajah-gambarajah milik berikut dan berikan penjelasan untuk setiap satu:
- (i) Tekanan-Suhu (8 markah)
 - (ii) Entalpi-Suhu (4 markah)
 - (iii) Suhu-Entropi (4 markah)

7. Jawab semua bahagian dalam soalan ini.

- (a) Suatu campuran CaCO_3 dan nitrogen dipamkan ke dalam satu tangki tertutup pada kadar 300 g/min. Tindak balas haba berlaku dan CaO dipindah keluar pada kadar 7.2 kg/hr.

- (i) Apakah jenis sistem ini?
- (ii) Apakah nilai input per min?
- (iii) Apakah nilai output per min?
- (iv) Adakah pengumpulan berlaku di dalam sistem? Jika ada, berapa?
- (v) Apakah andaian yang perlu dibuat untuk menjawab bahagian (iv)?

(10 markah)

- (b) Glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) difermentasi kepada etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) dan asid propenoik ($\text{C}_2\text{H}_3\text{CO}_2\text{H}$) melalui tindakbalas dua peringkat:



Suatu tangki mengandungi 1500 kg dengan 30% $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ dan 70% air. Selepas tindakbalas (1), 89 kg CO_2 terhasil manakala 23 kg $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ tidak bertindakbalas.

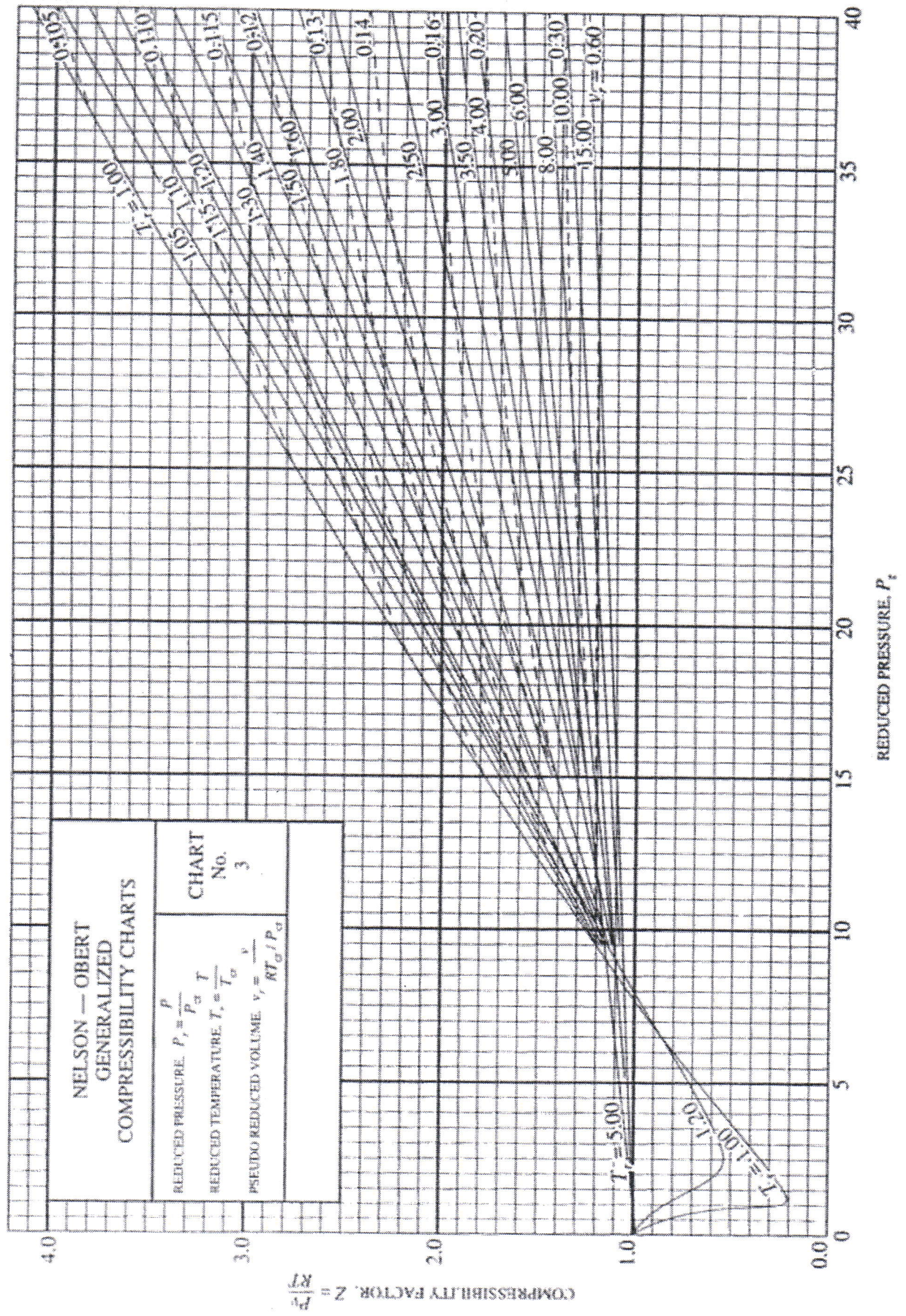
- (i) Tentukan kuantiti (kg-mol) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ yang digunakan untuk tindakbalas (2).

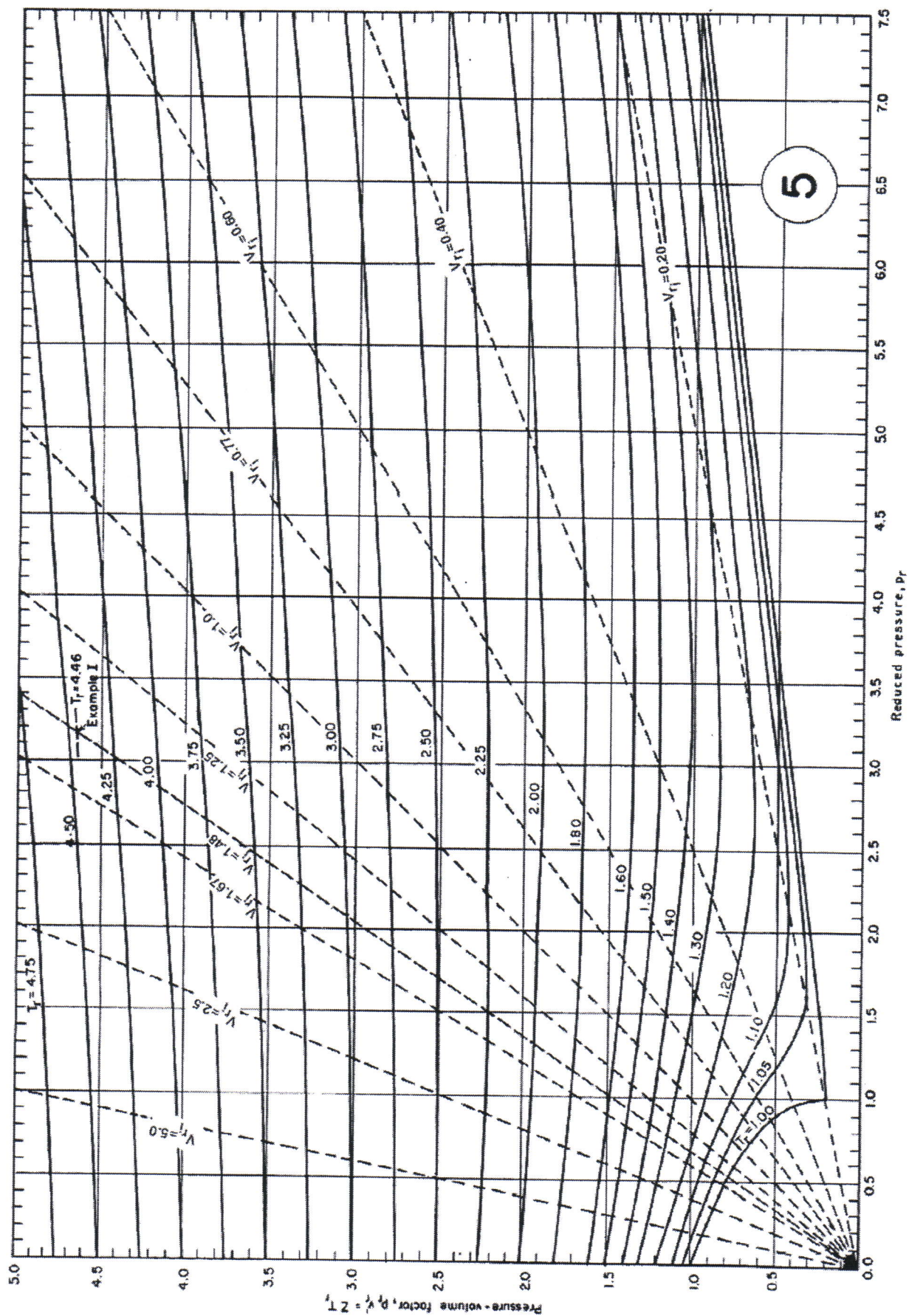
(4 markah)

- (ii) Apakah komposisi (% mass) selepas fermentasi (1) dan (2)?

(6 markah)

Nelson-Obert Generalized (Averaged) Compressibility Chart





VOLUME EQUIVALENTS

	in. ³	ft ³	U.S. gal	liters	m ³
in. ³	1	5.787×10^{-4}	4.329×10^{-3}	1.639×10^{-2}	1.639×10^{-3}
ft ³	1.728×10^3	1	7.481	28.32	2.832×10^{-2}
U.S. gal	2.31×10^2	0.1337	1	3.785	3.785×10^{-3}
liters	61.03	3.531×10^{-2}	0.2642	1	1.000×10^{-3}
m ³	6.102×10^4	35.31	264.2	1000	1

MASS EQUIVALENTS

	avoir oz	pounds	grains	grams
avoir oz	1	6.25×10^{-2}	4.375×10^2	28.35
pounds	16	1	7×10^3	4.536×10^2
grains	2.286×10^{-3}	1.429×10^{-4}	1	6.48×10^{-2}
grams	3.527×10^{-2}	2.20×10^{-3}	15.432	1

LINEAR MEASURE EQUIVALENTS

	meter	inch	foot	mile
meter	1	39.37	3.2808	6.214×10^{-4}
inch	2.54×10^{-2}	1	8.333×10^{-2}	1.58×10^{-5}
foot	0.3048	12	1	1.8939×10^{-4}
mile	1.61×10^3	6.336×10^4	5280	1

POWER EQUIVALENTS

	hp	kW	(ft)(lb _f)/s	Btu/s	J/s
hp	1	0.7457	550	0.7068	7.457×10^2
kW	1.341	1	737.56	0.9478	1.000×10^3
(ft)(lb _f)/s	1.818×10^{-3}	1.356×10^{-3}	1	1.285×10^{-3}	1.356
Btu/s	1.415	1.055	778.16	1	1.055×10^3
J/s	1.341×10^{-3}	1.000×10^{-3}	0.7376	9.478×10^{-4}	1

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2007/2008

April 2008

IMG 222 – Mikrobiologi Makanan II
[Food Microbiology II]

Masa: 3 jam
[Duration: 3 hours]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT soalan. Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia ATAU Bahasa Inggeris.

[Please check that the examination paper consists of NINE pages of printed material before you begin this examination.]

Answer FOUR questions.. All questions can be answered either in Bahasa Malaysia OR English.]